



**Instituto Superior de Engenharia de Lisboa**  
**Área Departamental de Engenharia de Eletrónica e**  
**Telecomunicações e de Computadores**  
**Redes de Internet**

Nome: \_\_\_\_\_ ; Nº de aluno: \_\_\_\_\_ ; Turma: \_\_\_\_\_

**3ª Ficha de Avaliação – Teórica – Prazo limite de entrega: Ver Moodle**

- A resposta à ficha é individual.
- A bibliografia a consultar é a recomendada para a disciplina. Pode e deve procurar mais informação em outras fontes (ex: os livros da biblioteca, as normas e a Internet).
- Deve justificar convenientemente todas as suas respostas quer das perguntas de desenvolvimento, quer das perguntas de escolha múltipla.
- Recorra ao seu professor para esclarecer as dúvidas.

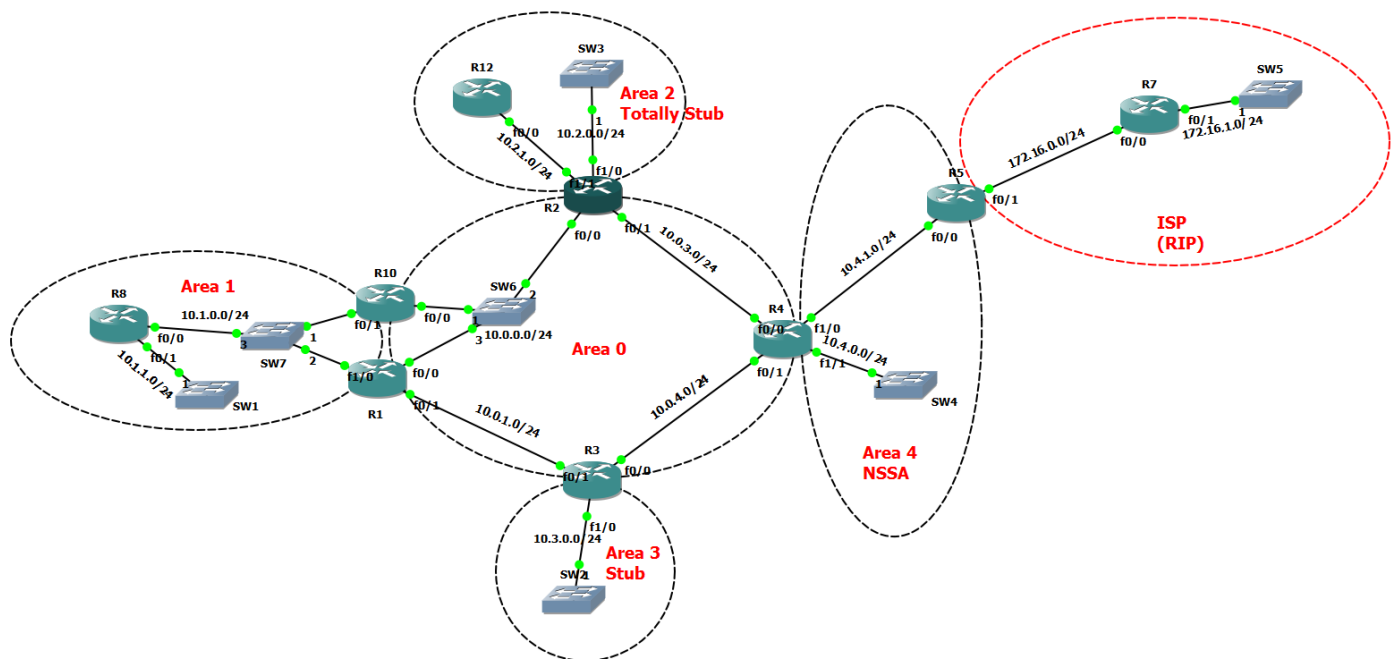
**Estudo prévio**

Para a elaboração deste trabalho deve consultar, entre outra, a seguinte bibliografia:

- “Sam Halabi, **OSPF DESIGN GUIDE**, Cisco Systems, April, 1996”  
([http://www.cisco.com/en/US/tech/tk365/technologies\\_white\\_paper09186a0080094e9e.shtml](http://www.cisco.com/en/US/tech/tk365/technologies_white_paper09186a0080094e9e.shtml) )
- Folhas/acetatos da disciplina  
(<http://www.deetc.isel.ipl.pt/redesdecomunic/disciplinas/RI/acetatos/OSPF%20rotas.pdf> )
- RFC 2328 referente ao OSPFv2 (<http://www.ietf.org/rfc/rfc2328.txt>)

Para além da bibliografia aqui sugerida e da documentação disponibilizada pelo docente pode consultar a Internet e tem mais umas dezenas de livros sobre redes na biblioteca do ISEL que pode consultar.

Considere a seguinte rede onde a vermelho está representado um AS diferente (ISP):



O plano de endereçamento obedece ao seguinte padrão **10.XX.YY.RR/24** onde XX é o número da área, YY é o número da rede dentro da área (a começar sempre em 0) e RR é o número do *router*. Os *routers* não têm interfaces de *loopback* activas e o OSPF só é iniciado após todas as interfaces estarem configuradas. No sistema autónomo (AS) do ISP a regra mantém-se, mas a partir da rede 172.16.0.0/16 e executa RIPv2. Considere que as rotas Inter-AS são exportadas no sentido do AS do ISP para o AS da empresa como tipo 2 e com um custo de 1000.

Os *switches* da figura têm ligados PC e outros equipamentos que não foram representados na figura.

Todas as interfaces físicas dos *routers* com ligações *point-to-point* estão configuradas como tal.

Leia todo o enunciado antes de começar a resolver a ficha. As respostas podem ser testadas experimentando no simulador.

- 1) Quem são os vizinhos do R1?
- 2) Quantos DR existem na área de *backbone* e quem são? **1**
- 3) Quais os *routers* que são adjacentes a R2 e do R5?
- 4) Se alterarmos a prioridade das interfaces para que o OSPF escolha outros *designated routers* isso afeta a tabelas de *routing*? Experimente no simulador.
- 5) Se no R10 pretender diminuir o intervalo dos Hello trocados com o R2 o que teria de fazer para que a rede continuasse a funcionar sem problemas? O valor deste intervalo tem de ser igual em toda a rede?
- 6) Quem gera os LSA tipo 4 no AS da figura?
- 7) Quais as diferenças, do ponto de vista do OSPF entre as áreas *stub*, *totally stub* e *NSSA*?

8) Indique qual a base de dados de LSA (LSDB) da área 4.

Área	Tipo LSA	LS ID	Conteúdo (resumo dos principais atributos, por exemplo: endereços e métricas)
...	...	...	...

9) Indique a tabela de encaminhamento do R5.

Destino/Prefixo	Para onde envia	Por onde envia	Métrica
...	...	...	...

Indique a tabela de encaminhamento do R5 com a área configurada como normal

Destino/Prefixo	Para onde envia	Por onde envia	Métrica
...	...	...	...

Justifique a diferença, se existirem, entre os resultados obtidos nas duas questões anteriores.

10) Indique a tabela de encaminhamento de R12.

Destino/Prefixo	Para onde envia	Por onde envia	Métrica
...	...	...	...

11) Qual a consequência de ter dois ABR entre as áreas 0 e 1 (por exemplo nas tabelas de *routing* de R8)?

12) Se as rotas RIP forem introduzidas no AS que corre OSPF como sendo External Type-1:

```
router ospf 1
```

```
redistribute rip metric 1000 metric-type 1 subnets
```

quais serão as diferenças nas tabelas de encaminhamento?

13) Se for adicionada a rede 172.16.2.0/24 a R7 na interface f1/0, qual a mensagem que este irá enviar aos restantes *routers* e quais as consequências em termos base de dados de LSA e das tabelas de *routing*?

14) Quais seriam os inconvenientes de utilizar RIPv1 na rede do ISP?

15) Tendo em consideração a mensagem OSPF reproduzida abaixo, indique:

- Como se justifica o valor do endereço destino usado a nível 2 (Ethernet)?
- Quem enviou a mensagem?
- O que indica a mensagem em termos de OSPF?

```
Frame 71: 98 bytes on wire (784 bits), 98 bytes captured (784 bits) on interface 0
Ethernet II, Src: ca:06:0c:b8:00:08 (ca:06:0c:b8:00:08), Dst: IPv4mcast_00:00:05 (01:00:5e:00:00:05)
Internet Protocol Version 4, Src: 10.4.1.5 (10.4.1.5), Dst: 224.0.0.5 (224.0.0.5)
Open Shortest Path First
  OSPF Header
    OSPF Version: 2
    Message Type: LS Update (4)
    Packet Length: 64
    Source OSPF Router: 172.16.0.5 (172.16.0.5)
    Area ID: 0.0.0.4
```

```
Packet Checksum: 0xd400 [correct]
Auth Type: Null
Auth Data (none)
LS Update Packet
Number of LSAs: 1
LS Type: NSSA AS-External-LSA
LS Age: 3600 seconds
Do Not Age: False
Options: 0x28 (DC, NP)
LS Type: NSSA AS-External-LSA (7)
Link State ID: 172.16.1.0
Advertising Router: 172.16.0.5 (172.16.0.5)
LS Sequence Number: 0x8000002b
LS Checksum: 0x630a
Length: 36
Netmask: 255.255.255.0
External Type: Type 1
Metric: 16777215
Forwarding Address: 10.4.1.5
External Route Tag: 0
```

16) Quais as principais diferenças se o AS fosse uma única área (tabelas de *routing*, LSA, etc.)?

[Sugestão: Pode testar no simulador com uma única área, ir introduzindo as várias áreas como normais e ir depois alterando até ficarem como constam na figura]